



**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Docket No: Q79576

Martin RAYROLE

Appln. No.: 10/764,526

Group Art Unit: Not Assigned

Confirmation No.: Not Assigned

Examiner: Not Assigned

Filed: January 27, 2003

For: AN IMPROVED METHOD AND DEVICE OR ARRANGEMENT FOR THE  
MANAGEMENT OF A RESOURCE SCHEDULE

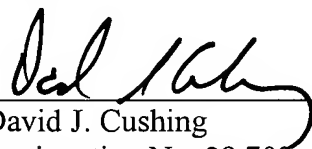
**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to  
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to  
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

  
David J. Cushing  
Registration No. 28,703

SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

**23373**

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: France 0300895

Date: May 5, 2004



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

079576  
10/764526  
1041

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 20 JAN. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DE 540 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>28 JAN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0300895</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>28 JAN. 2003</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL Département PI Edmond SCIAUX 5, rue Noël Pons 92734 Nanterre Cedex	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> 104746/ES/NVND/TPM			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date ____/____/____ N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> PROCEDE ET DISPOSITIF PERFECTIONNES DE GESTION D'UN CALENDRIER DE RESSOURCES			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ALCATEL	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		5 · 4 · 2 · 0 · 1 · 9 · 0 · 9 · 6	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	54, rue La Boétie	
	Code postal et ville	75008 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

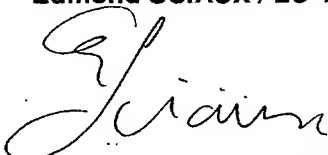
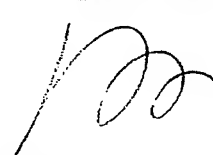


# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE <b>28 JAN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0300895</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		104746/ES/NVND/TPM <span style="float: right;">7</span>	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		SCIAUX	
Prénom		Edmond	
Cabinet ou Société		Compagnie Financière Alcatel	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 9222	
Adresse	Rue	5, rue Noël Pons	
	Code postal et ville	92734	NANTERRE Cedex
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>	
Edmond SCIAUX / LC 40 B 			

## PROCÉDÉ ET DISPOSITIF PERFECTIONNÉS DE GESTION D'UN CALENDRIER DE RESSOURCES

5 L'invention concerne le domaine de la gestion de ressource(s), et plus particulièrement la gestion d'un calendrier de ressource(s).

Le mot « ressource » doit être ici compris dans sa définition la plus large. L'invention concerne en effet tout type de ressource, qu'il s'agisse de ressources d'un réseau de réservation, comme par exemple des voitures de  
10 location, ou bien de ressources d'un réseau de communications, comme par exemple la bande passante, le nombre de connections ou la charge de calcul.

Dans le cas, non limitatif, d'un réseau de communications, il est habituel d'utiliser des outils de gestion de réseau, également appelés NMS (pour « Network Management System »), pour gérer l'allocation de  
15 ressources en fonction de requêtes de réservation. Certains de ces outils définissent des calendriers stockant des données représentatives de la disponibilité des ressources du réseau en fonction de la date et de l'heure.

Cependant, en raison de leurs architectures de stockage et du nombre très important de données à stocker, mais surtout à gérer, ces  
20 calendriers ne sont adaptés qu'à la réservation de ressource(s) soit de courte durée associée à une granularité fine, soit de longue durée associée à une granularité épaisse. On entend ici par « granularité » le plus petit intervalle temporel de réservation de ressource au sein d'un calendrier.

La situation actuelle n'est donc pas satisfaisante en regard des  
25 besoins toujours croissants en matière de réservation de ressource, notamment dans les réseaux de communications.

L'invention a donc pour but d'améliorer la situation actuelle.

Elle propose à cet effet un procédé de gestion d'un calendrier de ressource(s) présentant une granularité temporelle choisie (en fonction des  
30 besoins) et couvrant une durée globale choisie (également en fonction des besoins), chaque ressource pouvant être partagée en portions (ou fractions) de ressource associées chacune à une durée de réservation définie au moins

par un instant initial.

Ce procédé se caractérise par le fait qu'il consiste :

a) à mémoriser le calendrier sous la forme d'un arbre dit « n-aire », c'est-à-dire d'ordre  $n$  supérieur ou égal à deux, muni de « feuilles », représentatives  
5 chacune d'un intervalle temporel égal à la granularité choisie, et de « branches » partant de « nœuds » correspondant chacun à une période secondaire égale à la somme des intervalles temporels représentés par l'ensemble des feuilles qui lui sont rattachées, et

b) à mémoriser dans chaque nœud dit primaire, du fait qu'il appartient à un  
10 jeu d'un nombre minimal de nœuds représentatifs conjointement d'une durée de réservation, des données représentatives de la quantité maximale de ressource réservée dans la période secondaire correspondante.

On entend ici par « arbre d'ordre  $n$  », un arbre binaire, tertiaire, quaternaire, ou plus généralement arbre  $n$ -aire, c'est-à-dire de chaque nœud  
15 duquel partent  $n$  branches vers  $n$  nœuds (ou  $n$  feuilles terminales) d'un niveau inférieur. Ainsi, dans un arbre binaire, deux (2) branches partent de chaque nœud vers deux nœuds (ou deux feuilles) d'un niveau inférieur.

Avantageusement, en cas de demande de suppression d'une réservation de ressource, les données mémorisées (représentatives des  
20 quantités de ressource réservées) peuvent être mises à jour. Par ailleurs, un mécanisme permet de décaler le calendrier dans le temps, au fur et à mesure que le temps s'écoule.

L'invention porte également sur un dispositif de gestion d'un calendrier de ressource(s) comprenant :

- 25 - d'une part, une mémoire capable de stocker le calendrier sous la forme d'un arbre  $n$ -aire, d'ordre  $n$  supérieur ou égal à deux, muni de feuilles, représentatives chacune d'un intervalle temporel égal à la granularité du calendrier, et de branches partant de nœuds correspondant chacun à une période secondaire égale à la somme des intervalles temporels représentés par l'ensemble des feuilles qui lui sont rattachées, et  
30
- d'autre part, des moyens de traitement chargés de déterminer pour chaque nœud primaire (appartenant à un jeu d'un nombre minimal de nœuds représentatifs conjointement d'une durée de réservation) des données



représentatives de la quantité maximale de ressource réservée dans la période secondaire correspondante, et d'adresser ces données à la mémoire de sorte qu'elles soient stockées au sein de l'arbre n-aire.

Préférentiellement, les moyens de traitement sont agencés de manière à délivrer, sur requête, des données représentatives de la disponibilité d'une ressource sur une durée choisie, à partir des données de l'arbre n-aire stockées dans la mémoire.

Par ailleurs, en cas de réception d'une requête de suppression d'une réservation de ressource, les moyens de traitement sont préférentiellement agencés de manière à mettre à jour les données représentatives des quantités de ressource réservées, stockées dans la mémoire.

En outre, les moyens de traitement sont préférentiellement agencés de manière à mettre à jour la mémoire, par exemple périodiquement, au fur et à mesure que le temps s'écoule.

L'invention porte en outre sur un terminal de gestion de réseau comprenant au moins un dispositif du type de celui présenté ci-avant.

L'invention est particulièrement bien adaptée à la gestion d'un calendrier de ressource(s) d'un réseau de communications, en particulier lorsque ses ressources sont de type cumulatif, comme par exemple la bande passante, le nombre de connections et la charge de calcul.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 illustre de façon schématique un exemple de réalisation d'un dispositif selon l'invention, implanté dans un terminal de gestion de réseau de communications,
- la figure 2 illustre de façon schématique un calendrier agencé sous la forme d'un arbre binaire dans lequel les nœuds en noir matérialisent des zones de mémoire dans lesquelles sont stockées les données représentant la quantité de ressource réservée dans une durée définie par un premier intervalle  $[T2-T6]$ , et
- la figure 3 illustre de façon schématique un calendrier agencé sous la

forme d'un arbre binaire dans lequel les nœuds en noir matérialisent des zones de mémoire dans lesquelles sont stockées les données représentant la quantité de ressource réservée dans une durée définie par un second intervalle [T4-T8].

5 Les dessins annexés pourront non seulement servir à compléter l'invention, mais aussi contribuer à sa définition, le cas échéant.

L'invention concerne la gestion d'un calendrier de ressource(s), quel qu'en soit le type. Cependant, on considère dans ce qui suit, à titre illustratif, que les ressources sont celles d'un réseau de radiocommunications, comme  
10 par exemple un réseau de type GSM/GPRS ou UMTS. Mais, bien entendu, les ressources pourraient appartenir à d'autres types de réseaux, comme par exemple des réseaux de réservation, notamment de transport.

Un réseau de radiocommunications N, par exemple de type UMTS, comprend généralement, comme illustré sur la figure 1, un système de  
15 gestion de réseau, de type NMS (pour « Network Management System »), ici matérialisé par un terminal de gestion MT. Un tel terminal de gestion MT, d'un système NMS, comprend notamment un module de contrôle CM chargé, notamment, de gérer l'allocation des ressources du réseau N en fonction de requêtes de réservation. Le système NMS est en réalité chargé de  
20 nombreuses autres fonctions de gestion de réseau qui n'interviennent pas directement dans l'invention, et qui de ce fait n'ont pas besoin d'être décrites ici.

Le module de contrôle CM peut être contrôlé et programmé par un gestionnaire de réseau via une interface homme-machine HMI, par exemple  
25 de type GUI (pour « Graphical User Interface »).

Afin de permettre la gestion d'un calendrier de ressource(s) du réseau N, l'invention propose un dispositif de gestion de calendrier D qui, dans l'exemple illustré, est directement couplé au module de contrôle CM du système NMS, mais qui pourrait faire partie dudit module, ou bien être  
30 implanté dans un matériel dédié raccordé audit système NMS.

Ce dispositif D comprend tout d'abord une mémoire M dans laquelle se trouvent stockées des données définissant un calendrier de réservation de ressource(s), présentant une granularité temporelle choisie, couvrant une

durée globale PT choisie, et agencé sous la forme d'un arbre de type « n-aire », d'ordre  $n$  supérieur ou égal à deux.

Une réservation de ressource est toujours associée à une durée de réservation comportant au moins un instant de départ (par exemple la date et l'heure) ainsi qu'éventuellement un instant de fin (si la durée n'est pas infinie).

Un arbre de type  $n$ -aire (ou d'ordre  $n$ ), est un arbre comprenant des nœuds  $N_{ji}$  appartenant à des niveaux  $L_i$  et d'où partent  $n$  branches vers  $n$  nœuds (ou  $n$  feuilles terminales) d'un niveau inférieur. Par exemple, dans un arbre binaire ( $n=2$ ) deux branches partent de chaque nœud  $N_{ji}$  d'un niveau  $L_i$  vers deux nœuds  $N_{(2j-1)(i+1)}$  et  $N_{(2j)(i+1)}$  (ou deux feuilles) du niveau inférieur  $L_{(i+1)}$ .

On considère dans ce qui suit, comme illustré sur les figures 2 et 3, que l'arbre du calendrier est de type binaire ( $n=2$ ). Mais, bien entendu l'arbre peut être d'un ordre  $n$  différent de deux (2) dès lors que  $n$  est strictement supérieur à un (1). Il pourra ainsi s'agir par exemple d'un arbre ternaire ( $n=3$ ) ou quaternaire ( $n=4$ ).

Il est par ailleurs important de noter qu'un arbre  $n$ -aire n'est pas forcément complètement équilibré. Il peut en effet être tronqué au niveau de l'une au moins de ses deux extrémités de gauche et de droite.

En outre, on considère dans ce qui suit que le calendrier ne concerne qu'une ressource, par exemple la bande passante du réseau ou le nombre de connections, ou encore la charge de calcul. Mais, bien entendu, il pourrait en concerner plusieurs (au moins deux).

Une feuille est en quelque sorte un nœud  $N_{ji}$ , placé au niveau le plus bas (indice  $i$  le plus élevé), et duquel ne part aucune branche. Selon l'invention, chaque feuille représente un intervalle temporel  $T_j$  égal à la granularité du calendrier, laquelle peut donc être choisie aussi petite ou aussi grande que désiré, selon les besoins.

Dans l'exemple illustré sur les figures 2 et 3, l'arbre du calendrier contient  $i=4$  niveaux  $L_i$ . Par conséquent, les feuilles sont ici les nœuds  $N_{j4}$  ( $N_{14}$  à  $N_{84}$ ) du niveau  $L_4$ , qui sont respectivement associés aux intervalles de temps (atomiques)  $T_1$  à  $T_8$  représentant chacun une granularité de quinze (15) minutes. ...

Par ailleurs, selon l'invention, chaque nœud  $N_{ji}$  correspond à une période secondaire ST égale à la somme des intervalles temporels représentés par l'ensemble des feuilles qui lui sont rattachées. Ainsi, dans l'exemple illustré, au niveau L3, le nœud N13 correspond à la période  
 5 secondaire ST égale à  $T1 + T2$ , le nœud N23 correspond à la période secondaire ST égale à  $T3 + T4$ ; le nœud N33 correspond à la période secondaire ST égale à  $T5 + T6$ , et le nœud N43 correspond à la période secondaire ST égale à  $T7 + T8$ . De même, au niveau L2, le nœud N12 correspond à la période secondaire ST égale à  $T1 + T2 + T3 + T4$ , et le nœud  
 10 N22 correspond à la période secondaire ST égale à  $T5 + T6 + T7 + T8$ . Enfin, au niveau L1, l'unique nœud N11 correspond à la période secondaire ST égale à  $T1 + T2 + T3 + T4 + T5 + T6 + T7 + T8$ , laquelle est égale à la durée globale PT du calendrier.

Le dispositif D comprend en outre un module de traitement PM,  
 15 couplé à la mémoire M et chargé, d'une part, de déterminer pour chaque nœud  $N_{ji}$ , dit primaire, des données représentatives de la quantité maximale de ressource réservée dans la période secondaire ST correspondante, et d'autre part, d'adresser les données ainsi déterminées à la mémoire M afin qu'elles soient stockées au sein de l'arbre n-aire.

20 Par définition, un nœud est dit primaire s'il appartient à un jeu d'un nombre minimal de nœuds représentatifs conjointement d'une durée de réservation. En d'autres termes, un nœud est dit primaire pour une réservation donnée s'il satisfait aux deux conditions suivantes : i) toutes les feuilles qui en dépendent représentent des intervalles temporels  $T_j$  inclus  
 25 dans la durée de la réservation, et ii) il s'agit du nœud « racine » du premier niveau L1 ou bien au moins une feuille associée au nœud du niveau supérieur au sien représente un intervalle temporel  $T_j$  qui n'est pas inclus dans la durée de la réservation.

Par exemple, dans l'arbre illustré sur la figure 2 les nœuds noirs (N24,  
 30 N23 et N33) représentent ensemble la durée de réservation définie par l'intervalle  $[T2, T6]$  (ou en d'autres termes l'intervalle temporel s'étendant entre 0H15 et 1H30). De même, dans l'arbre illustré sur la figure 3 les nœuds noirs (N44 et N22) représentent ensemble la durée de réservation définie par

l'intervalle  $[T4, T8]$  (ou en d'autres termes l'intervalle temporel s'étendant entre 0H45 et 2H00).

La quantité maximale de ressource réservée, associée à un nœud primaire (et stockée dans la mémoire M sous forme d'une donnée ou d'un ensemble de données), est définie par la somme entre, d'une part, la plus grande quantité de ressource réservée parmi les quantités associées à ses « sous-nœuds » du niveau immédiatement inférieur, et d'autre part, la somme des quantités de ressource réservées dans chacune des réservations pour lesquelles ledit nœud est un nœud primaire. Un nœud est dit sous-nœud d'un autre nœud d'un niveau  $L_i$  donné lorsqu'il appartient à un niveau inférieur audit niveau  $L_i$ . Lorsqu'un nœud primaire n'a pas de « sous-nœuds », la quantité maximale de ressource réservée qui lui est associée est la somme des quantités de ressource réservées dans chacune des réservations pour lesquelles ledit nœud est un nœud primaire.

Ainsi, lorsque le module de traitement PM reçoit du système NMS une requête demandant une nouvelle réservation de ressource, il n'a qu'à recalculer les données associées aux nœuds primaires du jeu représentatif de la durée de cette nouvelle réservation, puis les transmettre à la mémoire M, de sorte qu'elles soient mises à jour. Cela simplifie notablement les calculs.

Le module de traitement PM peut également délivrer sur requête (issue du système NMS) des données représentatives de la disponibilité d'une ressource sur une durée choisie. Il lui suffit pour ce faire de déterminer le jeu de nœuds primaires associés à cette durée, puis d'accéder aux données de l'arbre n-aire, stockées dans la mémoire M, pour en extraire les quantités correspondantes.

Le module de traitement PM peut également supprimer sur requête (issue du système NMS) une réservation de ressource. Il lui suffit alors de recalculer les données associées aux nœuds primaires du jeu représentatif de la durée de la réservation à supprimer, puis de les transmettre à la mémoire M, de sorte qu'elles soient mises à jour.

En outre, le module de traitement PM est préférentiellement agencé pour mettre à jour la mémoire M, par exemple périodiquement, au fur et à mesure que le temps s'écoule. Pour ce faire, il doit recalculer les données

associées aux nœuds primaires qui étaient associés à la feuille devant être supprimée, puis éventuellement réagencer le calendrier si des nœuds primaires doivent être supprimés ou ajoutés, et enfin transmettre les nouvelles données à la mémoire M.

5            Cette mise à jour, permettant de décaler le calendrier dans le temps, au fur et à mesure que le temps s'écoule, est préférentiellement effectuée lorsqu'il y a peu de modification des réservations de ressource(s), par exemple pendant la nuit.

          Dans un arbre binaire ( $n=2$ ), le nombre de nœuds primaires appartenant à un jeu, associé à une réservation donnée, est inférieur ou égal  
10            à  $2.\log_2(m)$ , où  $m$  est le nombre d'intervalles temporels  $T_j$  constituant la durée globale  $PT$  du calendrier. D'une manière générale, dans un arbre  $n$ -aire, le nombre de nœuds primaires appartenant à un jeu, associé à une réservation donnée, est inférieur ou égal à  $2.\log_n(m)$ .

15            Par ailleurs, dans le cas d'un arbre binaire, d'une première part, la vérification de la disponibilité d'une ressource, ou l'ajout d'une nouvelle réservation, ou encore la suppression d'une réservation, requiert un temps proportionnel à  $\log m$ , et d'autre part, la mise à jour du calendrier, lorsqu'un intervalle temporel  $T_j$  s'est écoulé, requiert un temps proportionnel à  $R.\log m$   
20            (où  $R$  est le nombre de réservations actives).

          Grâce à l'invention, le nombre de données de réservation à stocker dans le calendrier-arbre étant notablement réduit, il est donc possible de réaliser des calendriers possédant une longue durée globale  $PT$  et des granularités fines. A titre d'exemple indicatif, un calendrier-arbre, destiné à la  
25            gestion de la bande passante d'un réseau de communications, et présentant une durée globale égale à une année et une granularité égale à 5 minutes, occupe une place mémoire d'environ 2,5 Mo (mégaoctets).

          L'invention offre également un procédé de gestion d'un calendrier de ressource(s) présentant une granularité temporelle choisie et couvrant une  
30            durée globale choisie, chaque ressource pouvant être partagée en portions de ressource associées chacune à une durée de réservation définie au moins par un instant initial.

          Celui-ci peut être mis en œuvre à l'aide d'un dispositif D du type de

celui présenté ci-avant. Les fonctions et sous-fonctions principales et optionnelles assurées par les étapes de ce procédé étant sensiblement identiques à celles assurées par les différents moyens constituant le dispositif D, seules seront résumées ci-après les étapes mettant en œuvre les fonctions  
5 principales du procédé selon l'invention.

Ce procédé consiste :

- a) à mémoriser le calendrier sous la forme d'un arbre dit « n-aire », c'est-à-dire d'ordre  $n$  supérieur ou égal à deux, muni de « feuilles », représentatives chacune d'un intervalle temporel égal à la granularité choisie, et de  
10 « branches » partant de « nœuds » correspondant chacun à une période secondaire égale à la somme des intervalles temporels représentés par l'ensemble des feuilles qui lui sont rattachées, et
- b) à mémoriser dans chaque noeud dit primaire, du fait qu'il appartient à un jeu d'un nombre minimal de noeuds représentatifs conjointement d'une durée  
15 de réservation, des données représentatives de la quantité maximale de ressource réservée dans la période secondaire correspondante.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation de procédé, de dispositif et de terminal de gestion de réseau MT décrits ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais elle englobe toutes les variantes que pourra envisager  
20 l'homme de l'art dans le cadre des revendications ci-après.



## REVENDICATIONS

1. Procédé de gestion d'un calendrier de ressource(s) présentant une granularité temporelle choisie et couvrant une durée globale (PT) choisie, chaque ressource pouvant être partagée en portions de ressource associées  
5 chacune à une durée de réservation définie au moins par un instant initial, caractérisé en ce qu'il consiste :

a) à mémoriser ledit calendrier sous la forme d'un arbre dit « n-aire », d'ordre n supérieur ou égal à deux, muni de feuilles (Nj4), représentatives chacune  
10 d'un intervalle temporel (Tj) égal à ladite granularité, et de branches partant de noeuds (Nji) correspondant chacun à une période secondaire (ST) égale à la somme des intervalles temporels (Tj) représentés par l'ensemble des feuilles qui lui sont rattachées, et

b) à mémoriser dans chaque noeud (Nji) dit primaire, appartenant à un jeu  
15 d'un nombre minimal de noeuds représentatifs conjointement d'une durée de réservation, des données représentatives de la quantité maximale de ressource réservée dans la période secondaire (ST) correspondante.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre est de type binaire (n=2).

20 3. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'en cas de demande de suppression d'une réservation de ressource on met à jour lesdites données mémorisées, représentatives des quantités de ressource réservées.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que  
25 l'on met à jour lesdites données mémorisées au fur et à mesure que le temps s'écoule.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite mise à jour est effectuée périodiquement.

6. Dispositif (D) de gestion d'un calendrier de ressource(s) présentant  
30 une granularité temporelle choisie et couvrant une durée globale (PT) choisie, chaque ressource pouvant être partagée en portions de ressource associées chacune à une durée de réservation définie au moins par un instant initial, caractérisé en ce qu'il comprend :



a) une mémoire (M) propre à stocker ledit calendrier sous la forme d'un arbre dit « n-aire », d'ordre n supérieur ou égal à deux, muni de feuilles ( $N_{ji}$ ), représentatives chacune d'un intervalle temporel ( $T_j$ ) égal à ladite granularité, et de branches partant de noeuds ( $N_{ji}$ ) correspondant chacun à une période  
5 secondaire (ST) égale à la somme des intervalles temporels ( $T_j$ ) représentés par l'ensemble des feuilles qui lui sont rattachées, et

b) des moyens de traitement (PM) agencés pour déterminer pour chaque noeud ( $N_{ji}$ ) dit primaire, appartenant à un jeu d'un nombre minimal de noeuds représentatifs conjointement d'une durée de réservation, des données  
10 représentatives de la quantité maximale de ressource réservée dans la période secondaire (ST) correspondante, et pour adresser lesdites données à ladite mémoire (M) de sorte qu'elles soient stockées au sein dudit arbre n-aire.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit arbre  
15 est de type binaire ( $n=2$ ).

8. Dispositif selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement (PM) sont agencés de manière à délivrer des données représentatives de la disponibilité d'une ressource sur une durée choisie.

20 9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'en cas de demande de suppression d'une réservation de ressource lesdits moyens de traitement (PM) sont agencés pour mettre à jour lesdites données représentatives des quantités de ressource réservées, stockées dans ladite mémoire (M).

25 10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement (PM) sont agencés pour mettre à jour ladite mémoire (M) au fur et à mesure que le temps s'écoule.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement (PM) sont agencés pour mettre à jour ladite mémoire  
30 (M) périodiquement.

12. Terminal de gestion (MT) pour un système de gestion de réseau (NMS), caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (D) selon l'une des revendications 6 à 11.

13. Utilisation des procédé, dispositif de gestion (D) et terminal de gestion de réseau (NMS) selon l'une des revendications précédentes, pour la gestion d'un calendrier de ressource(s) d'un réseau de communications (N).

14. Utilisation selon la revendication 13, pour la gestion de ressources  
5 choisies dans un groupe comprenant au moins la bande passante, le nombre de connections et la charge de calcul.

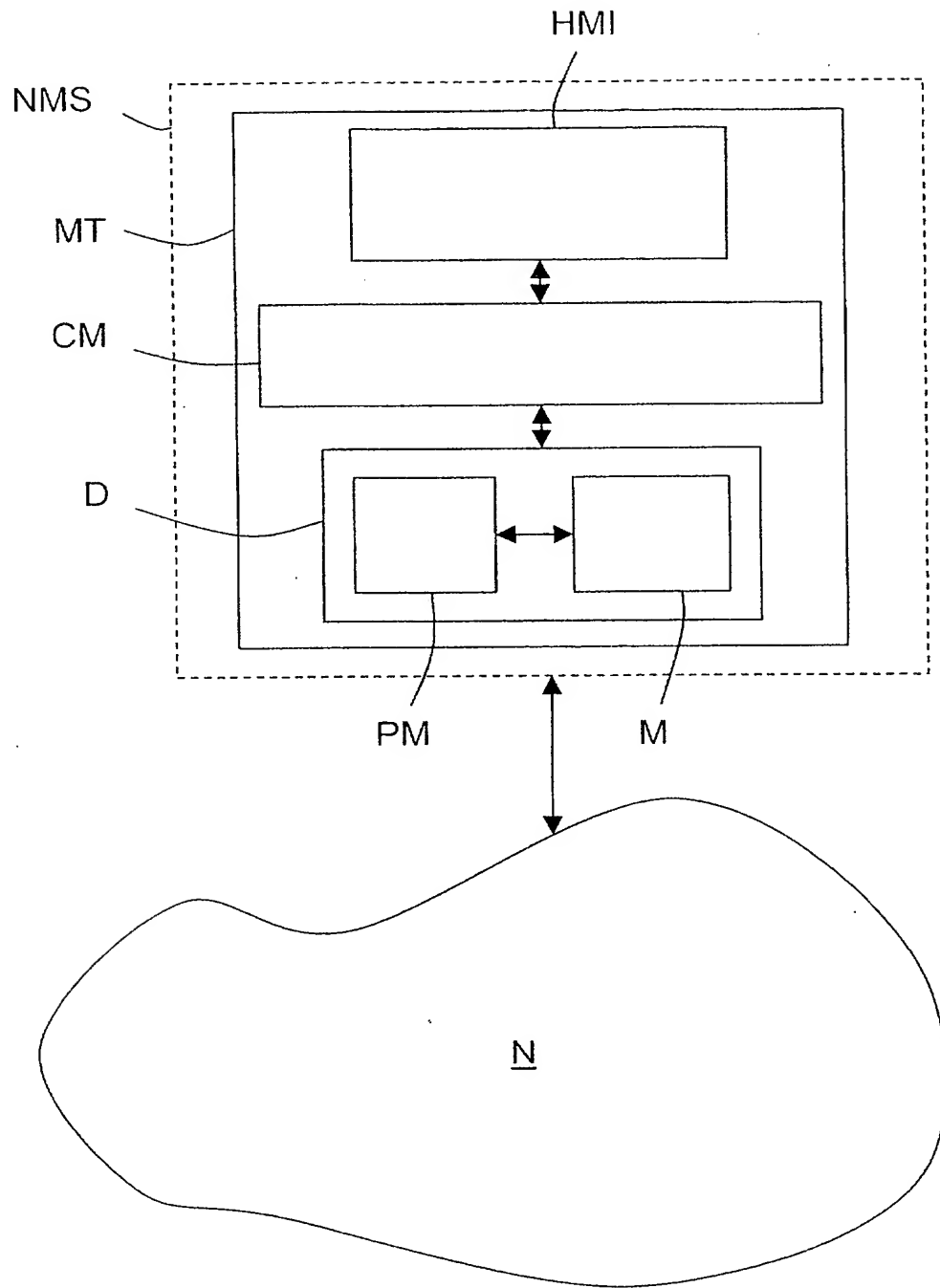


Fig.1

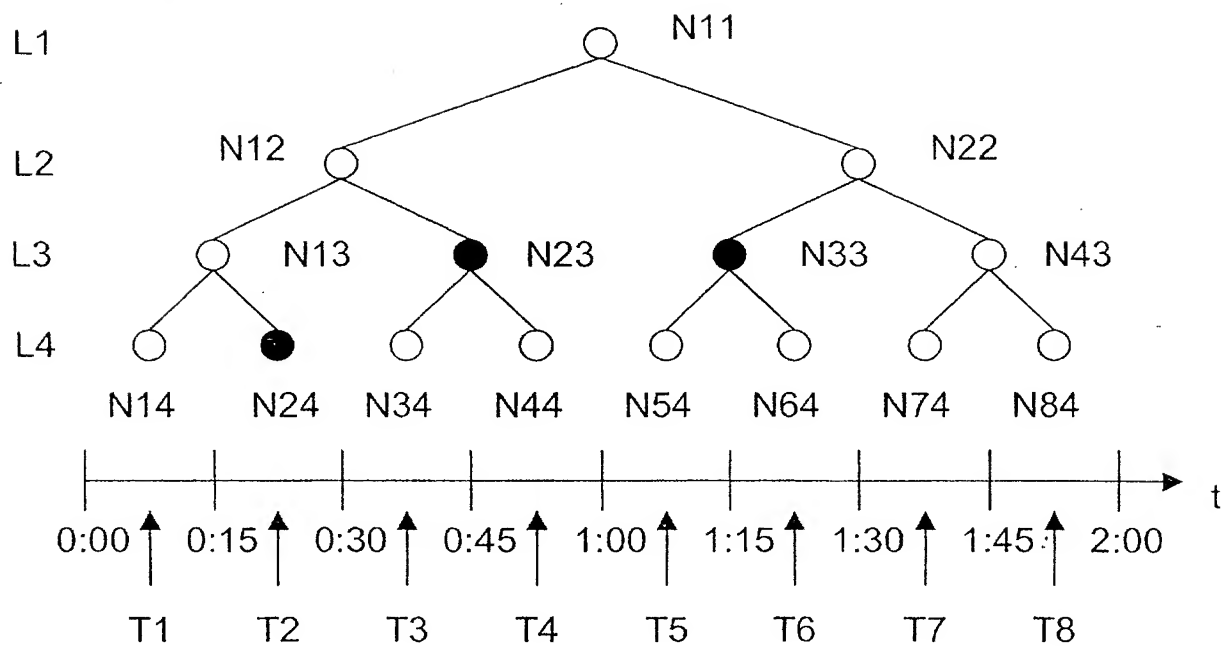


Fig.2

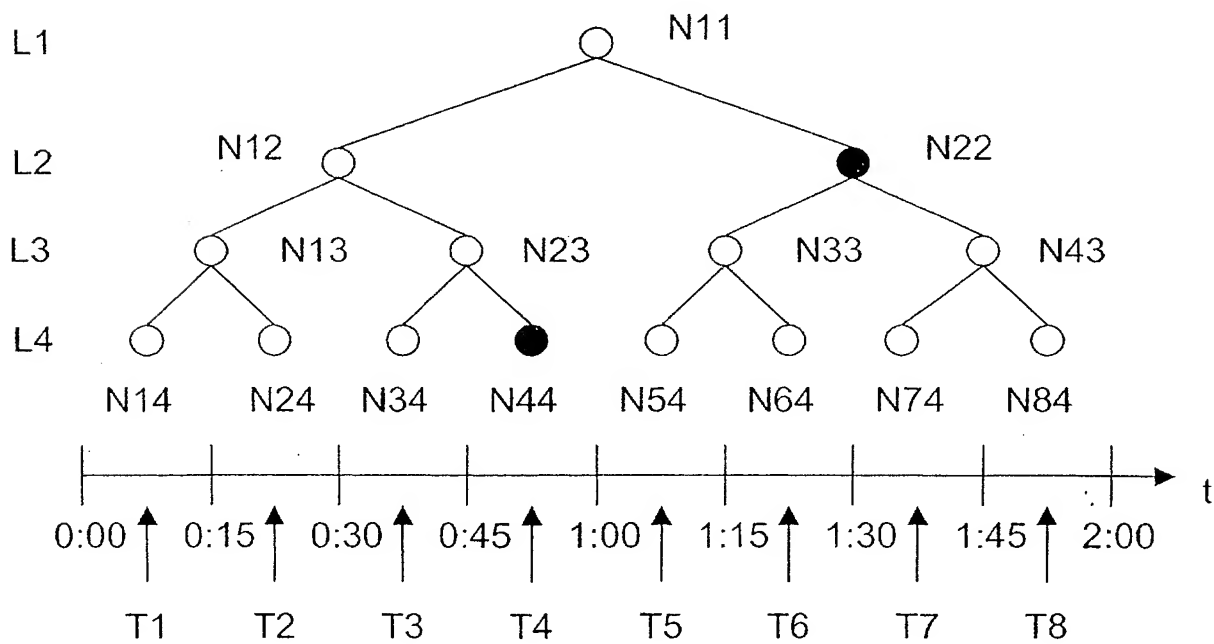


Fig.3



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1./1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260801

Vos références pour ce dossier (facultatif)		104746/ES/NVND/TPM	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0300895 7	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) PROCÉDE ET DISPOSITIF PERFECTIONNES DE GESTION D'UN CALENDRIER DE RESSOURCES			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> Société anonyme <b>ALCATEL</b>			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		RAYROLE	
Prénoms		Martin	
Adresse	Rue	10, RUE LATECOERE	
	Code postal et ville	78141   VELIZY, FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <del>XX (PRE) DEMANDEUR(S)</del> <del>XX DU MANDATAIRE</del> (Nom et qualité du signataire)		27 janvier 2003 Edmond SCIAUX 	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**